

Zur Gattung „*Hyalomma*“ aus Anlaß eines Massenbefalls mit *Hyalomma marginatum*

(Ixodoidea, Ixodidae, Rhipicephalinae)

Von Herzog Albrecht von Bayern und Egon Popp

v. Bayern, A. & E. Popp (1990): The matter with „*Hyalomma*“ on occasion of a mass infestation with *Hyalomma marginatum* C. L. K (Ixodoidea, Ixodidae, Rhipicephalinae) – Spixiana 13/2: 131–147

This is mainly a pictorial report of an evil occurring tick on Spanish red deer in order to firm the inquired species: *Hyalomma marginatum* C. L. Koch. The crowded genus covers a lot of taxonomical members which are in feature on terms with oneanother. A few species appreciate a more frequent reference in research without having a better consolidated status or image. A statistical cluster of the majority of taxa ever created demonstrates deceptive approximations especially within subspecies of species widely spreaded.

Herzog Albrecht von Bayern, Schloß Nymphenburg, Nordflügel, D-8000 München 19, F. R. G.

Dr. Egon Popp, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstr. 21, D-8000 München 60, F. R. G.

Einleitung

Die altweltliche Zeckengattung *Hyalomma* C. L. Koch, 1844 besteht aus 13 bis 147 Arten und Unterarten, je nachdem, welchen Taxonomen man folgt. Der Neigung mancher Autoren, morphologische Unterschiede als artspezifisch zu werten, steht in der Literatur aber auch die Absicht gegenüber, die beträchtlichen Veränderlichkeiten bestimmungswichtiger Merkmale gering zu erachten, um die Artdiagnose übersichtlicher zu machen.

Hyalommen leben, zumindest im fortpflanzungsfähigen Alter – abgesehen von *H. syriacum* Koch an Schildkröten – an pflanzenfressenden Großsäugern, befinden sich also wohl in der gleichen frischen Artbildung wie diese. Kreuzungsversuche z. B. an *H. excavatum* × *marginatum* haben gezeigt, wie instabil der Genotyp sein kann (Pervomaisky 1950). Nur ausführliche Beschreibungen und Abbildungen in starker Vergrößerung helfen, die behandelte Zeckenart wiederzuerkennen. Deshalb wird hier eingehend von einer *Hyalomma* berichtet, die durch ihr Massenauftreten an Hirschen in Spanien aufgefallen ist und ohne Zweifel zur *marginatum*-Gruppe zählt.

Systematik der Gattung *Hyalomma*

C. L. Koch (1844, S. 220) benannte 16 Arten von Zecken, die er vom Direktor des Berliner Museum, Klug, erhalten hatte, mit dem Gattungsnamen *Hyalomma*. Linne's (1764) *Acarus aegyptius*, den

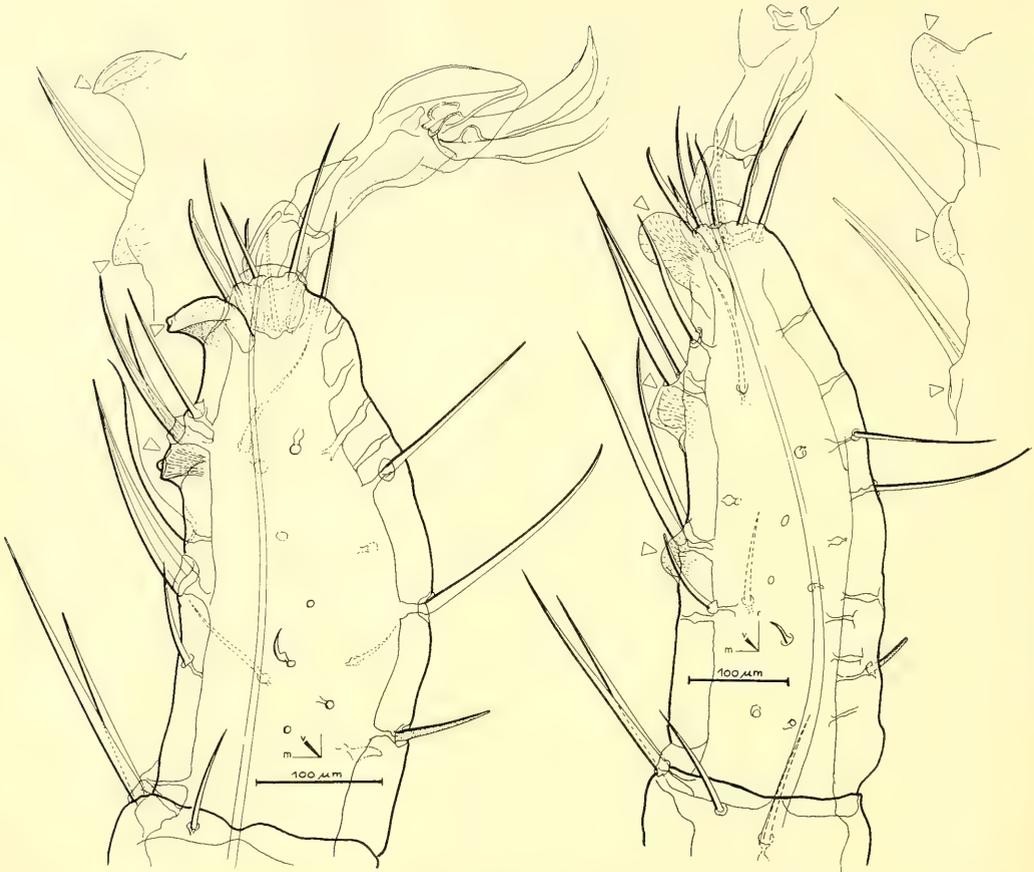


Abb. 1. *Hyalomma marginatum* C. L. K.: Tarsus IV. Daneben die Umrisse der gleichen Anhänge von *H. balcanicum* Sch. & Schl. (det. P. Schulze; Alkoholpräparat der Zoologischen Staatssammlung München). – (a) Männchen, (b) Weibchen.

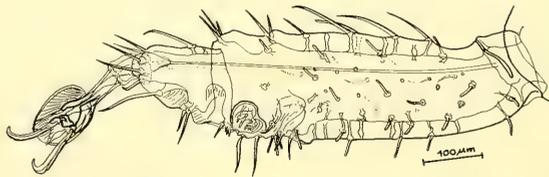


Abb. 2. *Hyalomma marginatum* C. L. K.: Tarsus I vom Männchen.

Latreille (1796) als *Ixodes aegyptius* anführte und Hermann (1804) unter der Gattung *Cynorhastes* erwähnte, ferner Savignys (1827) *forskoli* und *fabricii* sind darunter, ohne daß Koch sie gesehen hatte. In *H. aegyptius* (Herm.) sammelte Neumann (1899) alle Arten von Koch; er sah in *dromedarü*, *lusitanicum* und *impressum* Varietäten von *aegyptium* (1901) und beschrieb *crassitarsus* und *affine* neu. Letztere erklärte er später synonym mit *syriacum*. Dafür holte Neumann (1905) *hippopotamense*

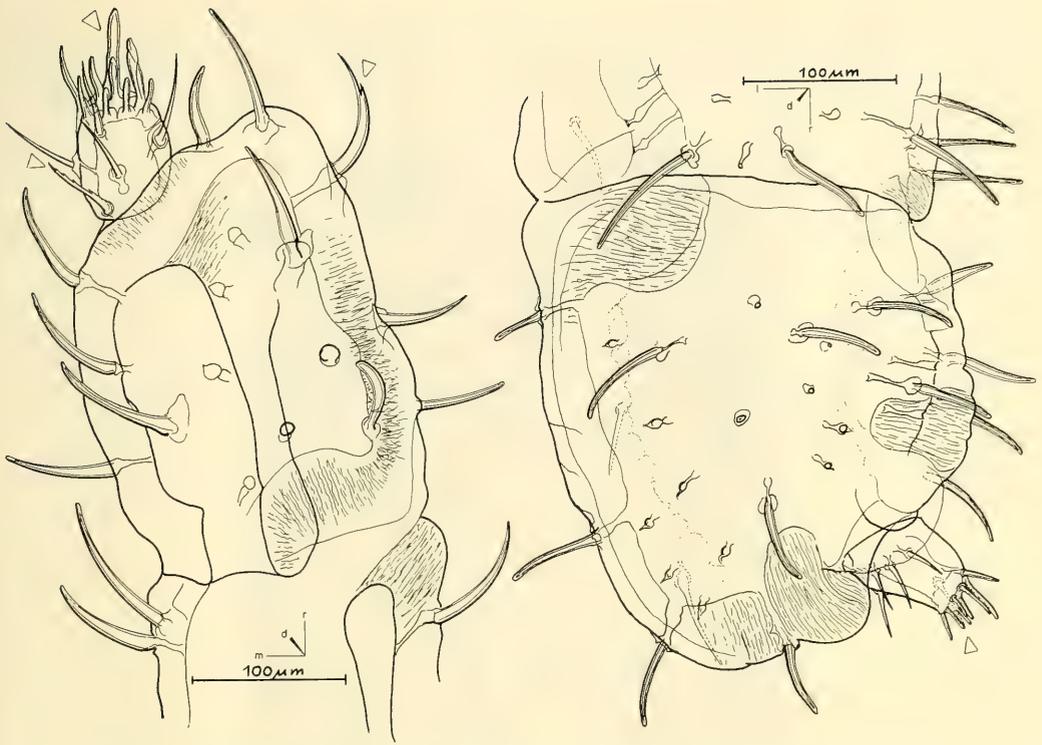


Abb. 3. *Hyalomma marginatum* C. L. K.: Palpe III und IV. (a) Männchen; (b) Weibchen.

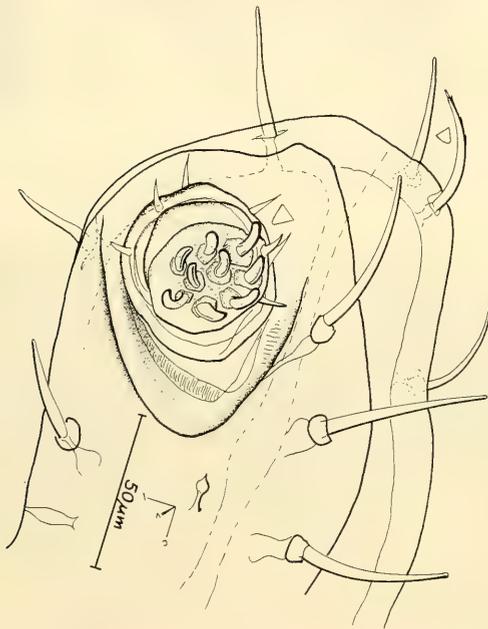


Abb. 4. *Hyalomma marginatum* C. L. K.: Palpe IV vom Männchen, Aufsicht.

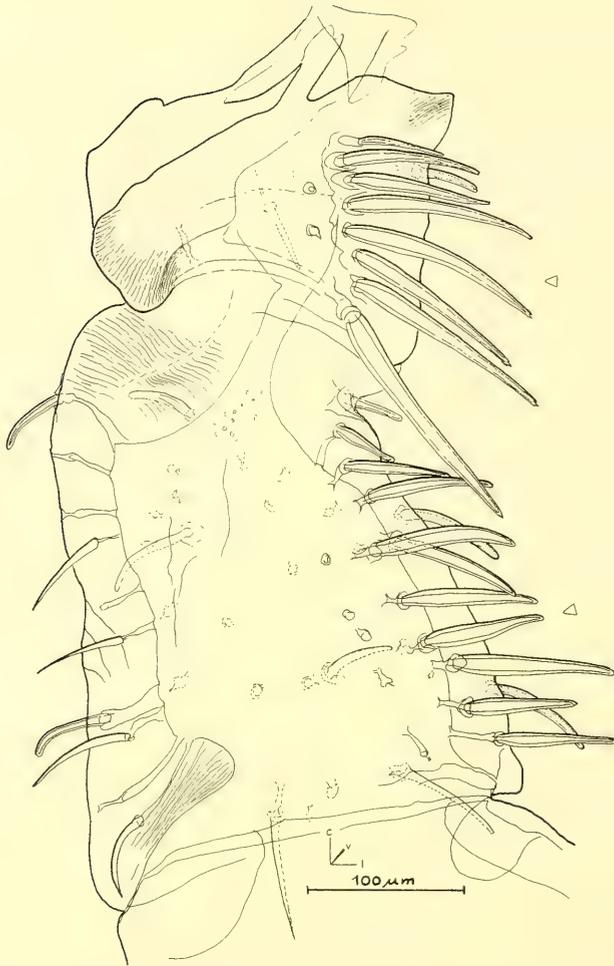


Abb. 5. *Hyalomma marginatum* C. L. K.: Palpe I und II des Weibchens.

Denny nach *Hyalomma* und betrieb mit der neuen Art *rhypicephaloides* selber eine Überbewertung variierender Merkmale. Die indische *H. monstrosus* von Nuttall & Warburton (1918) wird später nicht mehr erwähnt.

Paul Schulze, der in den dreißiger Jahren Zecken aus vielen Ländern erwarb, vermehrte die Arten und vor allem die Unterarten von *Hyalomma* auf das Dreifache (80) und stellte (1919) *Hyalommina* und (1930) *Hyalommasta* als Untergattungen auf. *H. aegyptium* (L.) ist gemäß Neumann (1901), Nuttall & Warburton (1911) und Salmon & Stites (1901) Typus der Untergattung *Hyalomma*, womit auch Opinion 73 der International Rules of Nomenclature entsprochen wird. Allerdings hat Schulze (1930) *H. aegyptium* als Typusart für seine Untergattung *Hyalommasta* in Anspruch genommen, der *H. dromedarii* besser entspricht, wie die Pomerantzev (1950) sowie Dias (1956) meinen. Noch undurchsichtiger zeigt sich der Typus für die Untergattung *Hyalommina* Schulze 1919, die Feldman-Muhsam (1957) sogar als Gattung ansieht, nämlich *rhypicephaloides*. Ist diese Art eine Kümmerform von *anatolicum*, wie Hoogstraal & Kaiser (1956, 1959) meinten, dann sind beide Artnamen synonym; aber *anatolicum* zählt eindeutig zur Untergattung *Hyalomma*. Dias (1956) ersetzte *Hyalommina* durch

Delpyiella. Schulze's und seiner Schüler (Gorziesner, Kratz, Schlotke) geographische Rassen, begründet auf minimale und mitunter singuläre Merkmalsunterschiede, nicht selten mit gleichlautenden phänotypischen Begriffen bezeichnet (z. B. *asiaticum citripes/dromedarii citripes*), verwirren fortan die Versuche, den kriegsbedingten Massenanstieg von Zecken aus aller Welt richtig zu bestimmen. No-



Abb. 6. *Hyalomma marginatum* C. L. K.: Männchen, Ventralseite.



Abb. 7. *Hyalomma marginatum* C. L. K.: Weibchen, Peritrema.

Abb. 8. *Hyalomma marginatum* C. L. K.: Männchen, Peritrema.



Abb. 9. *Hyalomma marginatum* C. L. K.: Weibchen, Hypostom und Cheliceren.

menklatorische Regeln wurden verwässert, besonders dann, wenn der Parasit als Vektor von Infektionskrankheiten mehr Bedeutung hatte, denn als Taxon selbst.

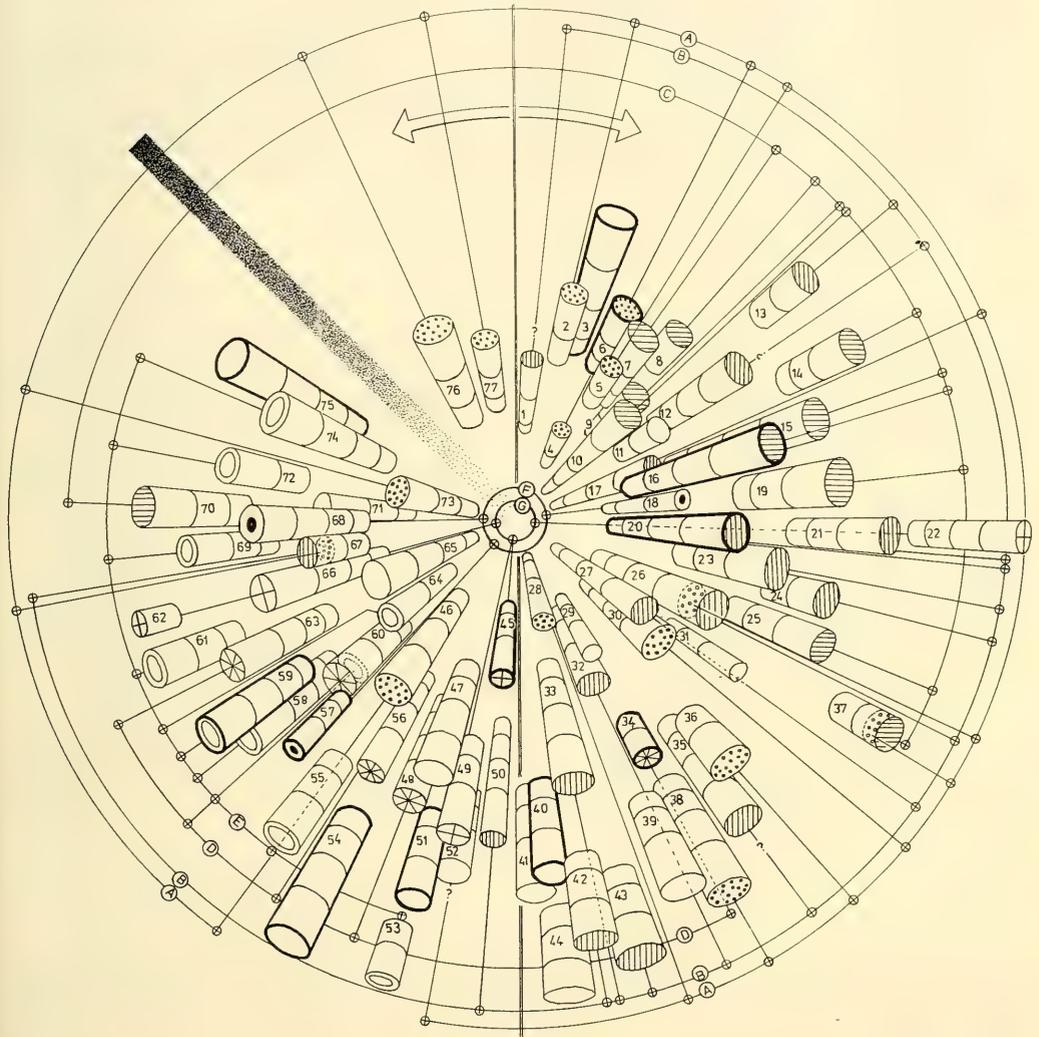
Bei Schulze's Zeckensammlung, jetzt z. T. bei den Rocky Mountain Laboratories Hamilton/Montana, beklagt Hoogstraal (1956) den schlechten Erhaltungszustand, die allzu knappe Beschriftung und die kleine Serienzahl, die dazu führten „to tag each variation with a species name“. Leider können auch die Belegstücke, die Vitzthum von Schulze erhielt und die heute die Zoologische Staatssammlung München besitzt, wegen dieser zweifelhaften Arten nicht befragt werden; sie sind größtenteils anders beschriftet, als eine Nachbestimmung anhand der Schlüssel von Schulze und Schülern erwarten läßt. Zur Bewältigung der von Schulze und seiner Schule geschaffenen Arten bleiben also nur deren Beschreibungen und Abbildungen.

Delpys (1949 a, b) Züchtungsergebnisse bewiesen, wie variabel die scheinbar artdifferenzierenden größeren Merkmale sind und daß es sich bei den Hyalommen um Zecken handelt, die sich noch aktiv im morphologisch wahrnehmbaren Abwehrkampf mit den immunologischen Abstoßungsreaktionen der evolutiv jungen Wirte befinden (vgl. Fain 1988). Feldman-Muhsam und Hoogstraal „retteten“ einige Arten, die Delpy der Variabilität geopfert hatte. Letzterer konnte sich dank seines immensen Lebenswerkes verlässlich über viele Arten äußern, weil er Material aus aller Welt erhielt und eher zum Artenabbau neigte.

Hyalommen werden als schädliche Viehparasiten ausgiebig in der Angewandten Zoologie und Parasitologie erforscht. Dabei steht das Parasitium höher als die Taxonomie. So kommt es, daß bis zu 16 Arten *excavatum* zugeordnet werden oder daß Delpy (1949a) 30 Synonyme für *savignyi*, Babos (1964) immer noch 19 anführt.

Statistische Artentrennung

Wenn man *Hyalomma*-Arten anhand der Bestimmungsschlüssel und Beschreibungen mit einigen wesentlichen Merkmalen grafisch mehrdimensional darstellt, kann ein natürliches System mit näheren und weiteren Verwandtschaften zum Ausdruck kommen.



Tab. 1. 77 Arten von *Hyalomma*, nach einer Reihe von Unterscheidungsmerkmalen räumlich differenziert.

A	=	excavatum	punktiert
B	=	detritum	längsschraffiert
C	=	dromedarii	querschraffiert
D	=	impeltatum	Stern
E	=	marginatum	Doppelellipse
F	=	impersum	schwarzer Fleck
G	=	truncatum	Kreuz

Die beschriebenen Merkmale liegen als nicht homogene Einheiten, sondern statistisch geklumpt vor. Indem man sie schichtet, lassen sich meßbare, quantitative Merkmale und bewertbare, qualitative Merkmale unterscheiden. Letztere kann man nach der Intensität der Merkmalsausprägung in eine ordinale Rangfolge bringen. Diese Listen einzelner Merkmale wurden unter Aufrechterhaltung der Merkmalseinheit in einem Histogramm dargestellt, dessen Korrelation einer zweidimensionalen Normalverteilung entspricht. Da jedes Merkmal unterschiedliche Varianz kennzeichnet, ist es unwichtig, eine Tendenz der Korrelation zu ermitteln. Die vielen Streudiagramme der einzelnen Merkmale lassen sich aus Kostengründen nicht veröffentlichen; sie gingen in ein Kreisdiagramm ein, das am besten relative Merkmalsverhältnisse ausdrückt.

Wir haben uns zugängliche Arten in einem Luftbild mit zentralem Fluchtpunkt als Säulenwald dargestellt (Tab. 1), wobei der Säulendurchmesser die Körperlänge (ohne Beine) des Männchens, die Säulenhöhe den Strukturierungs- und Furchungsgrad des Scutum und der Ventralfläche bis zu 4 Ebenen wiedergibt. Zunehmende Melanisierung drückt sich zentrifugal im Radius des Standorts der Säulenbasis aus. Arten ohne Parma liegen im rechten Halbkreis, solche mit Parma im linken; Übergänge bewegen sich um die untere Kreisteilungslinie. Von oben nach unten steigert sich die Zeichnung und Strukturierung der Gliedmaßen. Allen Positionen liegen die erwähnten Histogramme zugrunde.

Ergebnisse

Tab. 1 zeigt, daß sich Gruppen bilden lassen, die, nicht nur aus Prioritätsgründen, am ehesten den Arten C. L. Kochs entsprechen. Diese 7 Gruppen sind von A bis E durch äußere Verbindungsbögen, bei F und G durch innere Verbindungskreise zusammengefaßt. Den Gruppen lassen sich jeweils mehrere Arten zuordnen, die durch einige auffallende Merkmale deutlich voneinander unterschieden sind. An manchen Abschnitten der Bögen häufen sich aber die Schnittpunkte der Bezugsarten, z. B. für Gruppe A bei 1 Uhr für die Arten 2, 5, 6 (*aegyptium*-Unterarten), für B bei 5 Uhr für die Arten 32, 33 (*depressum*-Unterarten) und 42, 43 (*detritum*-Unterarten). Mißt man dem Merkmal „Melanisierungsgrad“ geringe Bedeutung bei, bleibt wenig zwischenartlicher Spielraum. Auch die *marginatum*-Gruppe (E) hat zwischen 7 und 8 Uhr einen kritischen Sektor mit den Arten 58, 59, 60 und 64.

Die Arten 26, 37, 60 und 67 können aufgrund der in der Grafik verwendeten Merkmale in jeweils 2 verschiedenen Gruppen untergebracht werden, d. h. ihre eindeutige Zuordnung fällt auch schwer, wenn die *Hyalomma*-Arten, der gegenwärtigen Tendenz entsprechend, reduziert werden.

Die dick umrandeten Artensäulen betrachten wir als die kennzeichnenden jeder Gruppe (Gruppentypus). Die Arten 3, 11, 29, 31, 39, 40, 41, 44, 47, 51, 54, 65, 71 und 75 lassen sich keiner Gruppe zuordnen, sind aber z. T. trotzdem als eindeutig abgegrenzte Arten zu betrachten. Die Grafik zeigt auch, wo taxonomische Ungereimtheiten liegen und mit welchem Unsicherheitsgrad der „practical worker“ (Hoogstraal) bestimmen muß.

Zensus aller *Hyalomma*-Arten

Tab. 2 zählt in alphabetischer Reihe alle *Hyalomma*-Arten auf. In Spalte D werden die wesentlichen Erwähnungen der jeweiligen Art mit Ausnahme des Erstbeschreibers in zeitlicher Folge aufgezählt, wobei wir das artbestätigende Zitat (gleiche Kursivzahl in Spalte D und A) voranstellen. Alle anderen Zitate (vgl. mit dem Literaturverzeichnis) bestätigen oder synonymisieren die fragliche Art. Mehrere Synonymiebezüge oder ein unzweideutiger Bezug auf eine bestimmte Art machen sie zur „gebräuchlichen“. Das ist durchaus nicht nomenklaturgerecht, entspricht aber der bisherigen Praxis bei *Hyalomma* und kann als Vorarbeit zu taxonomisch einwandfreier Definition einer Art dienen. Schließlich haben wir noch persönliche Ansichten über den Wert einzelner Arten durch Fettdruck geäußert. So ausgezeichnete Arten ermittelten wir, indem wir Erörterungen über die taxonomische Stellung, differenzierende Abbildungen, Wirtsangaben und Verbreitungsgrenzen als überzeugend ansahen.

Tab. 2. Die Arten der Gattung *Hyalomma* Koch 1844 s. str.

A – fortlaufende Nr., verwendet bei D

B – Art, Unterart, Erstbeschreiber, wann

Untergattungen: ○ – *Eubyalomma* Fil. 1984

+ – *Hyalommina* Sch. 1919

++ – *Hyalommasta* Sch. 1930

● – gebräuchliche Art

fettgedruckte Art – „gute“ Art nach meiner Meinung

C – Nr. der Säule in Tab. 1

D – Synonymien, Erwähnungen:

kursive Zahlen – auf A bezogen

stehende Zahlen – Zitate aus dem Literaturverzeichnis, zeitlich ansteigend.

A	B	C	D
1	<i>aegyptium</i> (L.) (+ + : 44)	75	= 1: 32, 17, 56, 21, 25, 3; = 11: 64
● 2	<i>aegyptium aegyptium</i> Sch. 1919		
3	<i>aegyptium</i> ae. f. <i>brunnipes</i> Sch. 1919		
4	<i>aegyptium albiparmatum</i> Sch. 1919		
5	<i>aegyptium brunnipes</i> Sch. 1913	61	= 82: 33
6	<i>aegyptium ferozedini</i> Sharif 1928		= 34: 41, 44, 18, 49
7	<i>aegyptium impressum</i> Rondelli 1926		forma <i>transiens</i> Sch. = 71: 44
8	<i>aegyptium isaaci</i> Sharif 1928		
9	<i>aegyptium margaropoides</i> Senevet 1922	44	= 46: 33
10	<i>aegyptium mesopotamium</i> Sch. 1919	76	= 53: 33
11	<i>aegyptium punctata</i> Sch. 1919		
12	<i>albiparmatum</i> Schl. & Schl. 1930		= 12: 33, 56
● 13	<i>anatolicum</i> Koch 1844 ○		= 13: 44; = 53: 44; = 77: 44
● 14	<i>anatolicum anatolicum</i> Sch. 1919	36	= 14: 57, 40, 75, 5, 35, 26; = 15?: 44; = 53: 27
15	<i>anatolicum excavatum</i>		= 15: 57, 35; = 14?: 41
16	<i>anatolicum zavattari</i> Tondelli-R. 1935	14	= 16: 44; = 46?
● 17	<i>arabica</i> Pegr. & Hoog. & Wass. 1982 +		
18	<i>armeniorum</i> Schl. & Schl. 1929	4	= 53: 33
19	<i>asiaticum</i> Galuzzo 1935	9	= 19: 57, 26; = 46: 33
● 20	<i>asiaticum asiaticum</i> Sch. & Schl. 1929 ○		= 20: 46
21	<i>asiaticum caucasicum</i> Pomerantzev 1940	8	= 46: 33
22	<i>asiaticum citripes</i> Sch. 1935		= 49: 44
23	<i>asiaticum excavatum</i> Pomerantzev 1950		
● 24	<i>asiaticum kozlovi</i> Hwang 1978		= 24: 82
25	<i>balcanicum</i> Sch. & Schl. 1930		
26	<i>brevipunctata</i> Sharif 1928 +		= 26: 41, 75, 32
27	<i>brumpti</i> Delpy 1946	56	= 27: 18; = 61: 33 Priorität!
28	<i>brunneiparmatum</i> Sch. & Schl. 1930		
29	<i>concinna</i> Koch 1844 (= <i>Haemaphysalis</i> : Zool. Rec.)		

A	B	C	D
30	<i>cypricum</i> Sch. & Schl. 1929	64	= 30: 44; 82: 33
31	<i>delpyi</i> Sch. & Gossel 1936		Zuchtexemplar; = 46: 33 partim; = 50: 44
32	<i>depressum</i> Koch 1844		= 53: 33
33	<i>depressum nitidum</i> Sch. 1919		
34	<i>detritum</i> Sch. 1919 ○		= 34: 1, 18, 57, 33, 24
35	<i>detritum albipictum</i> Sch. 1919	33	= 35: 44
36	<i>detritum damascenium</i>	42	= 36: 44
37	<i>detritum dardanicum</i> Sch. & Schl. 1929	13	= 37: 44; 34: 33
● 38	<i>detritum detritum</i> Sch. 1919	20	= 38: 33, 58; = 39: 33
39	<i>detritum mauritanicum</i> Senevet 1922	24	= 39: 73, 44; = 34: 33
40	<i>detritum pavlovskyi</i> Sch. & Schl. 1930		
41	<i>detritum perstrigatum</i> Sch. 1930	32	= 41: 44
42	<i>detritum pusillum</i> Sch. 1919		
43	<i>detritum rubrum</i> Sch. & Olenev 1930	43	= 43: 44; 34: 33
● 44	<i>detritum scupense</i> Sch. 1930		= 44: 48
45	<i>detritum transcaucasicum</i> Olenev 1934	27	
● 46	<i>dromedarii</i> Koch 1844 (++) 0: 30 Typus		= 46: 1, 18, 57, 27, 22, 33, 41, 75, 10
47	<i>dromedarii asiaticum</i> Sch. & Schl. 1930	25	= 46: 33; = 50: 44
48	<i>dromedarii canariensis</i> Sch. & Schl. 1930	15	= 46: 33; = 50: 44
49	<i>dromedarii citripes</i> Sch. 1935	10	= 49: 44; 46: 19, 33
50	<i>dromedarii dromedarii</i> Delpy 1936	16	= 50: 44
51	<i>dromedarii indosinensis</i> Toumanoff 1944		
● 52	<i>erythraeum</i> Tonelli-Rondelli 1932	48	= 52: 61, 42 Wiederbeschreibung; = 61: 33
53	<i>excavatum</i> Koch 1844	6	= 53: 18, 27, 33; = 111: 70
54	<i>fezzanensis</i> Tonelli-Rondelli 1935	67	= 54: 44; = 53: 33
● 55	<i>franchinii</i> Tonelli-Rondelli 1935		= 55: 34 ex fr. <i>tunesiacum</i> T-R, 9
56	<i>hebraeum</i> Koch		= 56: 52
57	<i>bussaini</i> Sharf 1928 + Type, nicht <i>rhypicephaloides</i> Neum. 1901	51	= 57: 22 <i>Delpyiella</i> n. subg. Type, 44, 33, 47, 73
58	<i>bussaini brevipunctata</i> Sharif 1928 +		= 26: 41
59	<i>hystricis</i> Dhanda & Raja 1974 +		
60	<i>iberum</i> Sch. & Schl. 1929	29	
● 61	<i>impeltatum</i> Sch. & Schl. 1929	34	= 61: 33, 10
62	<i>impressum</i> Koch 1844 ○		= 62: 27, 33, 23, 10
63	<i>impressum albiparmatum</i> Sch. 1919	63	= 63: 44; = 61: 33; = 109: 33 E. A. Lewis det.
64	<i>impressum brunneiparmatum</i> Sch. & Schl. 1930	18	= 64: 44; = 12: 26; = 133: 27
● 65	<i>impressum impressum</i> Delpy 1945	57	= 65: 18, 44; = 102: 57

A	B	C	D
66	<i>impressum luteipes</i> Sch. & Schl. 1929 nur ♀	49	= 66: 44; = 133: 33
67	<i>impressum nitidum</i> Sch. 1919		
68	<i>impressum nitidum</i> f. <i>brevipes</i> Sch. & Schl. 1930		
69	<i>impressum planum</i> Sch. 1919	66	= 69: 44; = 133: 33
70	<i>impressum rufipes</i> Koch 1844	54	= 70: 44
71	<i>impressum transiens</i> Sch. 1919		= 71: 44; = 133: 33
72	<i>isaaci</i> Sharif 1928	50	= 34: 18, 50; = 8
● 73	<i>kozlovi</i> Olenev 1931	19	= 73: 57, 30, 44
74	<i>kumari</i> Sharif 1928	52	= 74: 33? 28, 44, 75, 76; = 53: 18, 33
75	<i>lewisi</i> Sch. 1936 +	62	= 75: 44; = 133: 33, 28; (= 53: 19)
● 76	<i>lusitanicum</i> Blanc & Bruneau 1953 ○		= 76: 35; = 53: 33
77	<i>lusitanicum algericum</i> Senevet 1928		= 77: 70; = 53: 33
78	<i>lusitanicum berbericum</i> Senevet 1922		= 53: 33
79	<i>lusitanicum cicatrosom</i> Sch. & Schl. 1929	77	= 79: 44; = 53: 33
80	<i>lusitanicum depressum</i> Sch. 1919	73	= 53?
81	<i>lusitanicum lusitanicum</i> Koch 1844	2	= 81: 73, 44; = 53: 33
● 82	<i>marginatum</i> Koch 1844 ○		= 82: 1, 33, 30, 44
83	<i>marginatum annulipes</i> Sch. & Schl. 1930	58	= 82: 33
84	<i>marginatum balcanicum</i> Tonelli-Rond. 1930	60	= 61: 33
85	<i>marginatum brionicum</i> Sch. & Schl. 1930	69	= 82: 33
86	<i>marginatum caspium</i> Sch. 1940	65	
87	<i>marginatum espanoli</i> Coleado 1936	55	= 82: 33
88	<i>marginatum hispanum</i> Koch 1844 (<i>Acarus b. F.</i>)	74	= 82: 33
● 89	<i>marginatum isaaci</i> Sharif 1928		= 89: 75, 14; = 34: 18, 50, 41
90	<i>marginatum luteipes</i> Sch. & Schl. 1930		
91	<i>marginatum marginatum</i> Sch. & Schl. 1930	59	= 91: 2, 44; = 101: 57
92	<i>marginatum olenevi</i> Sch. & Schl. 1929	53	= 92: 44; 82: 33
● 93	<i>marginatum rufipes</i> Sch. & Schl. 1930		= 93: 4
● 94	<i>marginatum turanicum</i> Pomerantzev 1946		
95	<i>mauretanicum</i> Senevet 1922		= 39: 44
96	<i>mauretanicum annulatum</i> Senevet 1922		
97	<i>monstrosum</i> Warburton 1918		
● 98	<i>nitidum</i> Vercruyssen 1982		= 98: 79, 15
99	<i>pavlovskiyi</i> Olenev 1931		= 46: 33
100	<i>planum</i> Sch. 1919		= 69: 44
● 101	<i>plumbeum</i> Koch 1844; Panzer 1795	72	= 101: 25
● 102	<i>plumbeum impressum</i> Pomerantzev 1950		= 102: 45, 9
103	<i>plumbeum plumbeum</i> Pomerantzev 1950		= 103: 26, 24, 45; = 82: 33
104	<i>plumbeum turanicum</i> Pomerantzev 1950		
105	<i>punt</i> Hoog. & Kaiser & Pedersen 1969 +		

A	B	C	D
106	<i>pusillum</i> Brumpt 1938, Sch. 1919		
107	<i>pusillum alexandrinum</i> Sch. 1919		= 53: 33
108	<i>rbipicephaloides</i> (Neumann 1901) (+: 64 Typus)	17	= 53: 33 morph. Variante; = 13: 35; = 108: 36, 44
● 109	<i>rufipes</i> Koch 1844	40	= 109: 27, 33, 23, 10; = 70: 44
110	<i>rufipes glabrum</i> Delpy 1949		
● 111	<i>savignyi</i> (Gervais 1847)		= 111: 1, 73
112	<i>savignyi armeniorum</i> Sch. & Schl. 1930		= 112: 44
113	<i>savignyi exsul</i> Sch. & Schl. 1929	38	= 113: 44; 53: 33
114	<i>savignyi iberum</i> Sch. & Schl. 1930		= <i>iberum</i> : 44
115	<i>savignyi impeltatum</i> Sch. & Schl. 1930		= 61: 44
116	<i>savignyi intermedia</i> Rouesselot 1946		= „provisorische“ ssp-♂
117	<i>savignyi mesopotamium</i> Sch. 1919	39	= 117: 44
118	<i>savignyi pusillum</i> Sch. 1919	28	= 118: 44; = 53: 33
119	<i>savignyi savignyi</i> Delpy 1945	6	= 119: 16, 59, 44; = 53: 33; = 82: 33 = 1, 12, 28, 61, 80, 81, 82, 86, 90, 110, 114, 59: 5
● 120	<i>schulzei</i> Olenev 1931 ○	3	= 120: 1, 57, 33, 44
● 121	<i>scupense</i> Sch. 1918 ○ biol. Rasse von 34	12	= 121: 57, 26, 25, 24, 44; = 44: 17; = forma: 29
122	<i>sharifi</i> Sch. & Schl. 1929	31	= 122: 44; = <i>aegyptium</i> Sharif 1928: 44
123	<i>sinaii</i> Feldmann-Muhsam 1960		
124	<i>somaticum</i> Tonelli-Rondelli 1935	46	= 124: 44; = 53?
125	<i>steineri</i> Sch. & Gossel 1936	21	= 125: 44; = 34
126	<i>steineri codinai</i> Sch. 1936	23	= 126: 44; = 32?
127	<i>steineri enigkianum</i> Schulze 1936		
128	<i>steineri steineri</i> Schulze 1936		
129	<i>syriacum</i> Koch 1844		= 1: 44
130	<i>syriacum punctata</i> Sch. 1919		
131	<i>transcaucasicum</i> Olenev 1934		= 34
132	<i>transiens</i> Delpy 1949		für 111 partim: 19; = 71: 19
● 133	<i>truncatum</i> Koch 1844	45	= 133: 27, 33, 80, 23, 10; = 132: 33
134	<i>tunesiacum amurense</i> Sch. 1940	37	= 134: 44; = 53: 33
135	<i>tunesiacum franchinii</i> Tonelli-Rondelli 1932	5	= 135: 44; = 53: 33
136	<i>tunesiacum ganorai</i> Tonelli-Rondelli 1932	7	= 136: 44; = 46?
137	<i>tunesiacum pavlovskyi</i> Sch. & Schl. 1929	11	= 137: 44
138	<i>tunesiacum tunesiacum</i> Sch. & Schl. 1929	26	= 138: 44; = 53: 33; = 82: 33
139	<i>tunesiacum turkmeniense</i> Olenev 1931	30	= 53: 33

A	B	C	D
140	<i>turkmeniense yakimovi</i> Olenev 1931		
141	<i>turkmeniense yakimovi</i> morpha <i>persicum</i> Olenev 1931		
• 142	<i>turanicum</i> Pomerantzev 1946	71	= 142: 33; = 104: 57; = 110: 18
143	<i>uralense</i> Sch. & Schl. 1929	1	= 143: 44; = 34?
144	<i>volgense</i> Sch. & Schl. 1929	35	= 144: 44; = 34?
145	<i>walckenaerii</i> Bequert 1933		
146	<i>yakimovi persiacum</i> Olenev 1931		= 46: 33; = 50: 44 morpha <i>persica</i>
147	<i>zambesianum</i> Sch. & Schl. 1930	68	= 147: 44; 133: 33

Das Parasitium von *Hyalomma marginatum* C. L. Koch

Die Zecken waren 1987 auf unserem Grundstück in Spanien eine entsetzliche Plage. Wenn wir die Schafe nicht ständig gebadet hätten, wären sie ebenso zugrunde gegangen wie die Hirsche. Ging man nur kurz durch das Grasland, waren die Hosen bis zu den Knien voller Zecken. Von meinen Kleidern und von meinem Körper habe ich abershunderte abgewischt; sie saugten sich aber höchstens unter den Haaren fest. Ihr Biß ist äußerst schmerzhaft, man merkt daher sofort einen Befall. Unsere Hirsche (*Cervus elaphus hispanicus* Hilzheimer 1909) werden am ganzen Körper, besonders aber zwischen den Schlegeln und am Hodensack, am ärgsten in den Achselhöhlen befallen. Die Zecken hängen als faustgroße Klumpen an der Haut, die stark vereitert und schließlich bis in den Brustkorb einbricht, was zum Tode führt. Kahlwild wird weniger befallen, weil es nicht so lange an einem Ort sitzen bleibt, wie die durch die Brunft erschöpften Hirsche. Mehrere frisch gefangene Rehe (*Capreolus c. capreolus*) waren von Hunderten von Zecken befallen, besonders am Bauch und am Hals. Sie waren am Verenden, und mußten abgeschossen werden. Auch an Schafen treten die Zecken in ungeheuren Massen auf. Außerdem sind in dieser Gegend viele Kaninchen und Gartenschläfer von sehr kleinen Zecken befallen. Rothühner dagegen, die ich in eigens angelegten Volieren über viele Wochen während des Sommers hielt, waren zeckenfrei.

Die Zecken laufen so schnell wie Ameisen; sie sind ungeheuer flink. Mitten im Winter, bei wenig Schnee, aber Frost fand ich sie, prall vollgesogen, unter großen Steinen, die halb in der Erde lagen, ohne daß man einen Zugang hätte erkennen oder für möglich halten können. Haben Ameisen sie dort hintransportiert?

1988 war der Zeckenbefall viel geringer. Wir hatten die Schafhaltung weitgehend reduziert und einen großen Teil der Gegend vom Flugzeug aus mit einem Zeckenmittel bestäubt (Bericht des Sammlers Herzog Albrecht von Bayern).

Taxonomie der gesammelten Zecken

Nach Schulzes Bestimmungsschlüssel für *Hyalomma* (1928) kommt man über *H. marginatum hispanum* Koch 1844 zur Nominalart *marginatum*, wenn man folgende differenzierenden Unterschiede zwischen *hispanum* und (*l*) *marginatum* gelten läßt:

1. Lateralfurche immer gleich breit / Lateralfurche caudad deutlich eingegraben
2. Scutum teilweise grob punktiert, wie die Beine dunkelbraun / Scutum fein punktiert, wie die Beine kaffeebraun
3. Palpenglieder III stoßen fast aneinander / Palpenglieder III sind mindestens um halbe Gliedbreite voneinander entfernt.

Aus Spanien wird *m. marginatum* (Koch) Sch. & Schl. als *savignyi iberum* (Schulze & Schlottke 1930), als *iberum* (Kratz 1940), als *marginatum hispanum* (Schulze & Schlottke 1930, Kratz 1940), als *marginatum espanoli* (Gil Collado 1936, 1948), als *marginatum* (Gil Collado 1948, Clavero & Hernandez 1952), als *savignyi* (Gil Collado 1948, De Prada 1949 u. a.) überliefert.

Auf welchen Wirten *marginatum* angetroffen wurde, berichtet Hoogstraal (1956) zusammenfassend. In einem Staatswald auf der Krim hat Melnikova (1953) *marginatum*-Zecken auf einzelnen Wirtsarten gezählt. Danach waren Weibchen am häufigsten auf Rindern und Rotwild, Männchen auf Rindern und Schweinen. Larven fanden sich besonders auf Eichelhähern und Haushühnern, Nymphen auf Hasen und Eichelhähern. Aber auf 36 Rehen wurden lediglich 2 Männchen gefunden!

Die gesammelten Zecken stammen aus einem bis zu 1000 m hohem Gebiet 100 km nördlich von Cordoba (4°30' E / 38°40' N).

Tab. 3. Differenzierende Merkmale der mit *Hyalomma marginatum* taxonomisch verwandten Arten

<i>marginatum</i> Koch	<i>turanicum</i> Pomer.	<i>truncatum</i> Koch	<i>rufipes</i> Koch
<p>Männchen: Lateralfurche undeutlich, caudad vertieft, lang. Posteromedianfurche bis zur Scutummitte, sich caudad verbreiternd; Paramedianfurche halb so lang.</p> <p>Scutum schwarzbraun, unregelmäßig, tief, caudad und zu den Schultern stärker punktiert; abgestumpft runder Hinterrand. Parma unauffällig, in Form und Farbe wie Festons.</p> <p>Beine gleichmäßig schwarzbraun</p>	<p>Lateralfurche flach, lang</p> <p>Scutum kaffeebraun, gleichförmig deutlich punktiert</p> <p>Beine rotbraun; Mittelglieder von III, IV mit dorsalem, hellerem Schmelz</p>	<p>Lateralfurche gleich tief, lang. Para- und Posteromedianfurche caudad in der Punktierung verschwindend</p> <p>Scutum rotschwarz, tief, unregelmäßig, caudad stärker punktiert; sackförmiger Hinterrand</p> <p>Beine rotbraun, mit helleren Ringen</p>	<p>Lateralfurche durch Punktierung verschwommen</p> <p>Scutum braunschwarz dicht, gleichförmig punktiert; kreisbogenförmiger Hinterrand. Parma dreieckig, klein; Festongrenzen deutlich, tief</p> <p>Beine rotbraun, mit helleren Ringen</p>
<p>Weibchen: Genitalöffnung länger als breit, caudad konvex vorgewölbt</p> <p>Scutum schwarzbraun, medial rotbraun, dicht flach punktiert</p> <p>Beine schwarzbraun, Glieder mit gelbbraunen, distalen Dorsalflecken</p>	<p>Genitalöffnung gleich lang wie breit</p> <p>Scutum kaffeebraun, sehr dicht und zart punktiert</p> <p>Beine kaffeebraun; Mittelglieder von III, IV mit hellbraunem, dorsalem Schmelz</p>	<p>Genitalöffnung kürzer als breit; Vorderrand stärker vorgewölbt als Hinterrand</p> <p>Scutum schwarz, wenig gleichmäßig punktiert</p> <p>Beine rotbraun, mit helleren Ringen</p>	<p>Genitalöffnung kürzer als breit; vorgewölbter Vorder- und Hinterrand</p> <p>Scutum braunschwarz gleichmäßig, stark punktiert</p> <p>Beine rotbraun, mit helleren Ringen</p>

Zusammenfassung

Ein Massenbefall mit *Hyalomma marginatum* C. L. Koch an spanischem Rotwild veranlaßte zu einer nomenklatorischen Überarbeitung der mit zweifelhaften Arten und Unterarten überfüllten Gattung. Eine statistische Wertung einzelner Merkmale ergibt ein grafisches Bild von engeren oder entfernteren Verwandtschaftsbeziehungen oder Gleichartigkeit. Eine Liste aller bisher bekannten Arten führt zu gebräuchlichen und vergessenen aufgrund der Häufigkeit ihrer Erwähnungen in der Literatur.

Literatur

(die Kopffiffer vor dem Autor bezieht sich auf Tab. 2)

- 1 Adler, S. & Feldman-Muehsam, B. 1948. A note on the genus *Hyalomma* Koch in Palaestina. — Parasitology Cambridge **39**, 1–2: 95–101
- 2 Alieva, M. G. 1971. Some species of mites parasiting on domestic birds in Azerbaidjan. — Uchenye Zap. Azerb. gos. Univ. (Ser. biol. Nauk), **2**: 56–61
- 3 Arthur, D. R. 1963. British ticks. — London, Butterworth **I–IX**: 1–213
- 4 — 1975. The larvae and nymphs of some ixodid ticks from Eastern Cape province of South Africa. — Bull. ent. Res. **65**, 3: 405–431
- 5 — & Snow, K. 1966. The significance of size in the immature stages of Ixodoidea. — Parasitology **56**: 391–397
- 6 Babos, S. 1964. Die Zeckenfauna Mitteleuropas. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 410 S.
- 7 Bequaert, J. 1933. The giant ticks of the Malayan Rhinoceros with a note on *Ixodes walckenaerii* Gervais. — Psyche Boston **40**, 4: 137–143
- 7 Bolotin, E. I. 1982. The role of rodents in the feeding of ixodid mites in Western Sikjole Alin. — Akad. Nauk SSSR, Vladivostock: 59–66
- 8 Brumpt, E. 1938. Transmission expérimentale d'un trypanosome parasite de la cavité générale d' *Hyalomma pusillum*, à diverses espèces de tiques. — Bull. Soc. Path. exot. **31**: 42–44
- 9 Butenko, A. M., Grosmashevsij, V. L., L'Vov, D. K., Popov, V. F. 1979. Isolation of Bhanja virus from *Hyalomma plumbeum impressum*. — Midisinskaya Parazit. **48**, 3: 37–39
- 10 Camicas, J. L. 1970. Contribution à l'étude des tiques du Sénégal. 1. Les larves d' *Amblyomma* Koch et de *Hyalomma* Koch. — Acarologia **12**, 1: 70–102
- 11 Chodziesner, M. 1924. Beiträge zur Kenntnis der Zecken mit besonderer Berücksichtigung der Gattung *Hyalomma* Koch. — Zool. Jb. Syst. **47**: 506–572
- 12 Coleado, J. G. 1936. Acaros Ixodeidos de Catalunya y Baleares. — Treb. Mus. Cienc. nat. Barcelona **11**, **11**: 1–8
- 13 Cwilich, R. & A. Hadani 1962. The identification of the tick *Hyalomma franchinii* Tonelli-Rondelli 1932. — Refuah Vet. **19**: 178–180
- 14 Das, H. L., Naithani, R. C., Subramanian, G. 1973. On the larva and nymph of *Hyalomma marginatum isaaci*. — Acarologia **15**, 3: 296–310
- 15 Degallier, N. 1985. Ecologie des arbovirus à tiques en République Centralafricaine. — Bull. Soc. Path. exot. **78**, 3: 296–310
- 16 Delpy, L. P. 1946 a. Revision par des voies expérimentales du genre *Hyalomma* C. L. Koch 1844 (Acarina, Ixodoidea, Ixodidae). — Arch. Inst. Hessarek, Minist. Agric. Teheran **2**, 2: 61–92
- 17 — 1946 b. Revision par des voies expérimentales du genre *Hyalomma* C. L. Koch 1844. — Ann. Parasit. Paris **21**, 5–6: 267–293
- 18 — 1949 a. Essai critique de synonymie du genre *Hyalomma* C. L. Koch 1844 depuis Linné 1758. — Ann. Parasit. Paris. **24**, 5–6: 464–494
- 19 — 1949 b. Revision par des voies expérimentales du genre *Hyalomma* C. L. Koch 1844 (2e partie). — Ann. Parasit. Paris **24**, 3–4: 97–109
- 20 — 1949 c. Role des *Hyalomma* dans la transmission de la Theileriose bovine. Biologie et Taxonomie des espèces en cause. — Rep. 14th Intern. Vet. Conf. London 1949, **2**: 89–94
- 21 Dhanda, V. & Raja, E. E. 1974. A new species of *Hyalomma* from porcupine in South India. — Oriental Insects **8**, 4: 531–536

- 22 Dias, J. A. Travassos Santos 1955. Sobre a necessidade do estabelecimento de um novo agrupamento subgenérico para o género *Hyalomma* Koch 1844 (Acarina, Ixodoidea). — An. Inst. Med. trop. Lisboa **12**, 3: 449–461
- 23 Elbl, A. & Anastos, G. 1966. Ixodid ticks of Central Africa. 4. Genera *Hyalomma* Koch 1844 et al. List and bibliography. — Ann. Mus. Afr. Cent. **8**, 148: 1–412
- 24 Emchuk, K. 1960. Fauna Ukrayiny (Ixodidae) **25**: 1–164
- Fain, A. 1988. Evolution et adaptation chez les Acariens parasites. — Ann. Soc. r. zool. Belg. **118**: 13–27
- 25 Feider, Z. 1965. Acaromorpha — Suprafamilia Ixodoidea (Capuse), in: Fauna Republicii populare Romane, Arachnida **5**, 2: 1–404
- 26 — & I. Micronescu 1961. Contribution a la connaissance de la morphologie des larves du genre *Hyalomma* (Koch) 1844. — Ann. stiit. Univ. Al. I, Cuza Iasi N. S. **7**: 305–311
- 27 Feldman-Muhsam, B. 1954. Revision of the genus *Hyalomma*. I. Description of Koch's types. — Bull. res. Counc. Israel **4**, 2: 150–170
- 28 — 1957. Revision of the genus *Hyalomma*. II. Subgenus *Hyalommina*. — Parasitology **47**: 46–59
- 29 — 1960. The ticks of Sinai. — Bull. res. Counc. Israel **9** B: 57–64
- 30 Filippova, N. A. 1984. Taxonomy of ticks of the family Ixodidae in the fauna of the USSR and plans for studying it. — Parazitologicheskii Sb. Leningrad **32**: 61–78
- 31 Gil Collado, J., Gullen Llera, J. L., Zapalero Ramos, L. M. 1979. Claves para la identificación de los Ixodoidea espanoles (adultos). — Revist. iber. Parasit. **39**, 1–4: 107–118
- 32 Hiregondar, L. S. 1976. Some parasites of wild ruminants in Gir forest of India. — Indian vet. J. **53**, 2: 237
- 33 Hoogstraal, H. 1956. African Ixodoidea. I. Ticks of the Sudan. — U. S. Naval Res. Unit **3**, Cairo. Research Report NM 0050502907: 1–1101
- 34 — & M. N. Kaiser 1958. Observation on Egyptian *Hyalomma* ticks. 4. Identity, distribution and host of *Hyalomma franchinii* Tonelli-Rondelli (new combination), systematic status of *tunesiacum* Schulze & Schlotke and its subspecies. — Ann. ent. soc. America **51**: 397–400
- 35 — & — 1959. Observation on Egyptian *Hyalomma* ticks. 5. Biological notes and differences in identity of *Hyalomma anatolicum* and its subspecies *anatolicum* Koch and *excavatum* Koch and Russian and other workers. Identity of *lusitanicum* Koch. — Ann. ent. Soc. America **52**: 243–261
- 36 — & — 1967. *Hyalomma* (*Hyalommina*) *rhypicephaloides* Neum., its identity, host and ecology in rodent hosts in Egypt. — J. med. Ent.: 391–400
- 38 — — & E. C. Pedersen 1969. *Hyalomma* (*Hyalommina*) *punt* n. sp., a relict parasite of domestic animals and gazelles in arid areas of Northern Somali Republic. — Ann. ent. Soc. America **62**: 415–419
- 37 —, Wassef, H. Y.; Buttiker, W. 1981. Ticks of Saudi Arabia. Family Argasidae, Ixodidae. — Fauna Saudi Arabia **3**: 25–110
- 39 Hwang, C. A. 1978. Observation on the life history of *Hyalomma asiaticum kozlovi*. — Acta ent. sin. **21**, 4: 455–456
- 40 Kaiser, M. N. & H. Hoogstraal 1962. The *Hyalomma* ticks of Afghanistan. — J. Parasit. **49**: 130–139
- 41 — & — 1964. The *Hyalomma* ticks of Pakistan, India and Ceylon, with the key to subgenera and species. — Acarologia **6**, 1: 257–286
- 42 — & — 1968. Redescription of *Hyalomma* (*H.*) *erythraeum* Tonelli-Rondelli (resurrected), description of the female and immature stages and host and distribution in Ethiopia and Somalia republic. — Ann. ent. Soc. America **61**: 1228–1235
- 43 Koch, C. L. 1844. Systematische Übersicht über die Ordnung der Zecken. — Arch. Natgesch. **10**, 1: 217–239
- 44 Kratz, W. 1940. Die Zeckengattung *Hyalomma* Koch. — Z. Parasitenkunde **11**, 4: 510–562
- 45 Levy, V. 1971. Distribution and seasonal activity in the preimago phases of ixodid ticks in a locus of haemorrhagic fever (Crimean type). — Proc. 3rd. Int. Congr. Acar. Prague: 609–613
- 46 Mazlum, Z. 1968. *Hyalomma a. asiaticum* Sch. & Schl. 1929. Its distribution, hosts, seasonal activity, life cycle and role in transmission of bovine theilerosis in Iran. — Acarology **10**: 437–442
- 47 Mikacic, D. 1972. Experimental work on Yugoslavian ixodology with special reference to the genus *Hyalomma*. — Acta parasit. Jugoslav. **1**, 1–2: 97–102
- 48 Morel, P. C., Battelli, C., Sobrero, L. 1977. *Hyalomma detritum scupense* Schulze 1918 in Italia. — Atti Soc. ital. Sci. vet.: 739–740
- 49 Nagar, S. K. 1962a. A faunistic survey of the ticks (Ixodidae) from Dehli State with a revision of the genus *Hyalomma* Koch reported from India. — Bull. Entom. Madras. **3**: 58–61
- 50 — 1962b. A revised key for the Delhi genus *Hyalomma* Koch. — Ann. Zool. Agra **4**: 39–46

- 51 Neal, C., Abdul Rahman, S., Sagnath, M. S. 1983. Life cycle of *Hyalomma (H.) hussani* Sharif 1928. — Cheiron **12**, 6: 313–317
- 52 Norval, R. A. 1977. Ecology of the tick *Hyalomma hebraeum* Koch in the Eastern Cape province of South Africa. — J. Parasit. **63**, 4: 734–747
- 53 Nosek, J. Sixl, W. Knicala, P., Waltinger, H. 1972. Central-European ticks (Ixodoidea) — key for determination. — Jb. natw. Abt. Joanneum: 217–246
- 55 Olenev, N. O. 1931. Die Zecken der Fauna Rußlands. — Z. Parasitenk. **4**, 1: 126–139
- 54 Pegram, R. G., Hoogstraal, H., Wassef, H. Y. 1982. *Hyalomma (Hyalommina) arabica* sp. n. parasitizing goats and sheep in the Yemen Arab Republic and Saudi Arabia. — J. Parasit. **68**, 1: 150–156
- 55 Pervomaisky, G. S. 1950. Interspecific hybridisation of Ixodidae. — C. R. Acad. Sci. U.R.S.S., n. s. **73**, 5
- 56 Pierce, M. A., Irvin, A. D., Purnell, R. E. 1973. Observation on the behaviour of *Hyalomma albiparmatum* Sch. & Schl. 1930 under laboratory conditions. — Bull. Epizoot. Dis. Afr. **21**, 1: 28–31
- 57 Pomerantzev, B. I. 1950. Arachnoidea, Ticks. Fauna USSR N. S. **41**, 4, 2: 1–224
- 58 — & N. V. Matikashvily 1940. An ecological and faunistic outline of Ixodidae ticks occurring in Transcaucasia. — Mag. Parasit. Moscow **7**: 100–133
- 59 Prada, J. de 1949. La fiebre „Q“ in Espana — Med. Colon. Madrid **14**, 5: 471–495
- 60 Rondelli, M. T. 1926. Ixodoidea in: Missione zoologica del Dr. E. Festa in Cirenaica. — Res. Biol. Torino **1**: 45–58
- 61 — 1932. *Hyalomma* nuovi delle colonie Italiane. — Atti Soc. Ital. Milano **71**, 2: 119–125
- 62 — 1935. Ixodoidea del Fezzan e della Somalia Italiana raccolti dal Prof. E. Zavattari e dal Prof. C. Tedeschi. — Atti Soc. Ital. Milano **74**, 3: 239–252
- 63 Rousselot, R. 1946. Identité d'un nouvel Ixodine du genre *Hyalomma* de l'Afrique Occidentale française. — Ann. Parasit. Paris **21**, 3–4: 148–154
- 64 Schulze, P. 1919. Bestimmungstabelle für das Zeckengenus *Hyalomma* Koch. — Berlin. Sitz. Ber. Ges. naturf. Freunde
- 65 — 1930. Die Zeckengattung *Hyalomma* I. — Z. Parasitenk. **3**, 1: 22–48
- 66 — 1935. Acarina, Ixodoidea in: Wissenschaftliche Ergebnisse der Niederländischen Expedition Karakorum **1**: 178–186
- 67 — 1936a. Zwei neue Arten der Gattung *Hyalomma*. — Zool. Anz. Leipzig **114**, 7–8: 187–192
- 68 — 1936b. Die Untergattung *Hyalommina* und die erste Art aus dem tropischen Afrika. — Zool. Anz. Leipzig **116**, 9–10: 258–264
- 69 — 1950. Über Mißbildungen der Schildzecken im Allgemeinen sowie über Mißbildungen von *Hyalomma steineri enigkianum* n. ssp. im Besonderen. — Z. Parasitenk. **14**, 6: 545–573
- 70 — & E. Schlotke 1927. Bestimmungstabellen für das Zeckengenus *Hyalomma* Koch s. str. — Sitzber. Naturf. Ges. Rostock **3**, 2: 1–15
- 71 — & — 1930. Bestimmungstabelle für das Zeckengenus *Hyalomma* Koch s. str. — Sitz. Ber. naturf. Ges. Rostock **3**, 2: 32–60
- 72 Senevet, G. 1922. Les espèces algériennes du genre *Hyalomma*. — Arch. Inst. Pasteur Algeries **2**: 393–418
- 73 — & C. Ripert 1964. A propos de quelques larves d'Ixodines del'Afrique du Nord. — Arch. Inst. Pasteur Alger. **42**: 73–93
- 74 Sharif, M. 1928. A revision of the Indian Ixodoidea with the special reference to the collection in the Indian Museum. — Rec. Ind. Mus. Calcutta **30**, 3: 217–344
- 75 Singh, K. R. & V. Dhanda 1965. Description and keys of immature stages of some species of Indian *Hyalomma* Koch. — Acarologia **7**: 636–651
- 76 Starkov, O. A. 1972. *Hyalomma (Hyalommina) kumari* Sharif 1928 (Ixodoidea), new for the fauna of USSR. — Izvestiya Akad. Nauk Tadshik SSR (Ser. Biol.) **1**: 73–75
- 77 Tendeiro, J. 1955. Sobre algunos Ixodideos dos géneros *Hyalomma* Koch 1844 et *Aponomma* Neumann 1899. — Bol cult. Guiné Portug. Ano **10**, 39: 317–461
- 78 Toumanoff, C. 1944. Le Tiques (Ixodidae) de l'Indochine. — Inst. Pasteur de l'Indochine Saigon, 220 S.
- 79 Vercruysee, J., Lafia, S. & Camicas, J. L. 1982. Le Tiques (Amblyommidae) parasites des bovins en Republique populaire du Benin. — Rev. Elev. Med. vet. Pays trop. **35**, 4: 361–364
- 80 Walker, J. B. 1962. Notes on the common tick species of East Africa. — E. Afr. Vet. Res. Organ Kenya: 1–23
- 81 Warburton, C. 1918. Notes on ticks. Description of two new species of *Ornithodoros* and of the hitherto unknown female of *Hyalomma monstrosus*. — Parasitology Cambridge **10**: 284–287
- 82 Yao, W., Ding, Y. & Li, B. 1983. Observation on the oviposition of *Hyalomma asiaticum kozlovi*. — Acta ent. sin. **26**, 3: 302–310